



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

# **Respuesta biológica y económica de terneros a un sustituto lácteo con base en Harina Integral de Zapallo *Cucurbita moschata* Duch.**

**Cristian Camilo Solarte Bacca**

Universidad Nacional de Colombia

Facultad de Ciencias Agropecuarias, Departamento de Ciencia Animal

Palmira, Colombia

2018

# **Respuesta biológica y económica de terneros a un sustituto lácteo con base en Harina Integral de Zapallo *Cucurbita moschata* Duch.**

**Cristian Camilo Solarte Bacca**

Tesis de investigación presentada como requisito parcial para optar al título  
de:

Magister en Ciencias Agrarias

Director:

Zoot. MSc., PhD, Sanín Ortiz Grisales.

Profesor Titular

Línea de Investigación: Producción animal tropical

Universidad Nacional de Colombia

Facultad de Ciencias Agropecuarias, Departamento de Ciencia Animal

Palmira, Colombia

2018

*A mi madre María Nieves Bacca Rosero, mi padre José Carmen Solarte Álvarez, mis hermanos, hermana, sobrinos y sobrinas, por el apoyo incondicional, ejemplo de disciplina, constancia, consejos y su amor que siempre me mantienen firme.*

# Agradecimientos

*A la energía suprema y creadora llamada Dios.*

*Al director de este proyecto el profesor Sanín Ortiz Grisales por su apoyo intelectual y material generoso en el desarrollo de esta tesis.*

*A un gran amigo y profesor Fernando Morales Vallecilla por su apoyo intelectual y material de manera incondicional para la realización de este trabajo.*

*A Cristian Camilo Ubaque Pinzón por su colaboración en el desarrollo de este trabajo.*

*A Oscar Mauricio Vélez Terranova, Marzory Andrade Bernal y Mario Augusto García Dávila por su apoyo en el manejo de la información estadística.*

*Al profesor Franco Alirio Vallejo Cabrera director del programa de Producción de Semillas de Hortalizas por su valiosa colaboración.*

*A Francisco Javier Velasco Troches por el apoyo en la elaboración de la Harina Integral de Zapallo y heno para las dietas.*

*Angélica Zuluaga y Paola Roa por su apoyo en la consecución de las materias primas diferentes al zapallo para la elaboración de las dietas.*

*A mis compañeros y amigos Leidy Patricia Cuarán Cuarán, Leidy Daniela Escobar Narváez, Ximena Hernández Arboleda, José Fabio Oviedo Fernández, Daniela García Gonzales, Oscar López, Fernando Ramos Naranjo, John Freyder Ortiz, por su colaboración en las labores de campo con los animales.*

*A los propietarios de la Hacienda Chiquique y especialmente a los trabajadores: Martha Acosta, José Luis Pérez Vergara, Omar Darío Aguilar por su valiosa colaboración en el desarrollo de este trabajo.*

*A la universidad Nacional de Colombia y sus espacios “laboratorio de semillas y Granja Mario Gonzales Aranda” en donde se desarrolló este experimento. De igual manera los fondos obtenidos mediante la Convocatoria Nacional de Proyectos para el Fortalecimiento de la Investigación, Creación e Innovación 2016-2018 a través del sistema de información Hermes.*

*A familiares, amigos y demás personas que de manera directa o indirecta fueron parte de este proyecto de investigación.*

## Resumen

Para probar la respuesta biológica y económica de terneros lactantes a un sustituto lácteo con base en Harina Integral de Zapallo (HIZ), se usaron dieciocho animales sin castrar de tres días de nacidos; se alimentaron con biberón en balde estaca, durante nueve semanas. El Control fue un sustituto comercial Sprayfo Red (SL), la inclusión de HIZ20% y HIZ40% supuso sendas formulaciones balanceadas. Se suministró concentrado comercial peletizado para lactantes, heno de pasto estrella, sal mineral y agua a voluntad. Se evaluó la puntuación de salud (PS), índice de temperatura y humedad relativa (ITH), altura al anca (AA), perímetro torácico (PT), la transición a rumiante funcional (TRF), consumo de materia seca (CMS), ganancias de peso vivo (GPV) y los costos de elaboración de las dietas (CED). Para PS, AA y PT no hubo diferencias entre tratamiento ( $P < 0.05$ ). El ITH respecto de CMS y GPV, expresó baja correlación de Pearson (0,49\*\* y 0,41\*\* respectivamente). La transición a rumiante funcional fue positiva y se logró a los 77 días con promedio general de 24,8% de FDN en la bosta. El PV final para HIZ20% y HIZ40% fue de  $28,8 \pm 0,9$  y  $33,1 \pm 1,2$  Kg sin diferencias significativas ( $P < 0.05$ ), e inferiores al Control ( $45,1 \pm 1,0$  Kg). El costo total de las dietas experimentales HIZ20% y HIZ40% fue 36,13% y 27,35% más bajos que Control respectivamente. La relación costo beneficio fue positiva para todos los tratamientos.

**Palabras clave:** Sustitutos de la leche, *Cucurbita moschata*, ternero, Absorción digestiva.

## Abstract

To try the biological economic response of lactating calves to a milk substitute made to based on whole wheat zapallo flour (WZF). Eighteen no castrated animals three days old were used. They were fed with a bottle during nine weeks. The Control was a comercial substitute called "Sprayfo Red " (SL). The inclusion of WZF20% and WZF40% assumed balanced formulations. Comercial pelletized concentrate for infants is supplied, grass star, mineral salt and water. The "health score" (HS) was evaluated, temperature index and Relative humidity (TRH) height of aunch, (HA), toraxic perimeter (TP), the transition to funcional ruminant (TFR), dry matter intake (DMI), live weight gain (LWG) and the cost of preparing of the diet (C.P.D). To SH, AH, TP there was not difference between treatment ( $P < 0.05$ ). The TRH Respect CDM and LWG, express low correlation of Pearson ( $0.49^{**}$  and  $0.41^{**}$  respectively). The TFR it was positive and it was achieved at 77 days whit a general average of 24.8% of FND in the dung. The final PV to WZF20% And WZF40% was  $28.8 \pm 0.9$  and  $33.1 \pm 1.2$  kg. whitout significant difference ( $P < 0.05$ ) and inferior to the control ( $45.1 \pm 1.0$  kg). The total cost of experimental diets. WZF20% and WZF40% was 36.13% and 27,35% lees than the Control respectively. The relationship between cost and benefits was positive for all treatment.

**Keywords:** Milk substitute, *Cucurbita moschata*, Calf, Digestive absorption.

# Contenido

	Pág.
<b>Resumen.....</b>	<b>V</b>
<b>Índice de figuras.....</b>	<b>IX</b>
<b>Índice de tablas.....</b>	<b>X</b>
<b>1. INTRODUCCIÒN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Identificación del fenómeno de estudio.....	1
1.2 Identificación del problema asociado al fenómeno de estudio.....	3
1.3 Formulación de hipótesis asociada al fenómeno de estudio.....	3
1.4 Solución objetiva de la hipótesis.....	3
<b>2. REVISION DE LITERATURA.....</b>	<b>4</b>
2.1 Zapallo <i>Cucúrbita moschata</i> Duch.....	4
2.2 El sistema digestivo del ternero.....	5
2.3 El calostro en la nutrición del ternero.....	7
2.4 Sustitutos lácteos en la alimentación del ternero.....	9
2.5 El consumo de alimentación sólida en el ternero.....	10
2.6 Digestión fermentativa en el rumiante.....	11
2.7 Ganancia de peso en terneros .....	12
2.8 Aspectos sanitarios y de bienestar en el ternero .....	13
<b>3. MATERIALES Y MÈTODOS.....</b>	<b>16</b>
3.1 Localización.....	16
3.2 Material biológico y alojamiento .....	16
3.3 Periodo experimental.....	17
3.4 Obtención de materias primas para dietas experimentales .....	18
3.4.1 Procesamiento del zapallo fresco hasta harina integral .....	18
3.4.2 Procesamiento de pasto estrella <i>Cynodon plectostachyus</i> hasta heno .....	19
3.5 Análisis bromatológico de las materias primas.....	20
3.6 Balance de dietas experimentales con Harina Integral de Zapallo.....	21
3.7 Suministro de las dietas experimentales a terneros.....	22

3.8 Suministro de concentrado y heno a los terneros.....	24
3.9 Variables generales evaluadas.....	26
3.10 Análisis estadístico.....	27
<b>4.RESULTADOS Y DISCUSION.....</b>	<b>29</b>
4.1.1 Puntuación de salud del ternero durante el periodo experimental.....	29
4.1.2 Índice de temperatura y humedad relativa (ITH).....	30
4.1.3 Altura al anca y perímetro torácico del ternero .....	32
4.1.4 Monitoreo de la transición a rumiante funcional .....	33
4.1.5 Consumo de materia seca de sustituto lácteo y concentrado .....	37
4.1.6 Estimación del efecto de las dietas sobre variables productivas .....	40
4.2 Costos de la elaboración de una ración con base en HIZ para terneros.....	44
<b>5. CONCLUSIONES.....</b>	<b>47</b>
<b>A. Anexo:</b> Resolución comité de ética en investigación.....	48
<b>B. Anexo :</b> Salida Correlación ITH versus CMST y GPV.....	49
<b>C. Anexo:</b> Ganancias Diarias de peso promedio semanal en el ternero.....	50
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>51</b>



# Índice de figuras

<b>Figura 1.</b> Línea de tiempo para el desarrollo del experimento.....	17
<b>Figura 2.</b> Diagrama de flujo acondicionado desde fruto fresco hasta harina de <i>Cucúrbita moschata</i> Duch.....	19
<b>Figura 3.</b> Diagrama de flujo elaboración de heno con <i>Cynodon plectostachyus</i> .....	20
<b>Figura 4.</b> Preparación y suministro de biberón para dieta con base en harina integral de zapallo.....	24
<b>Figura 5.</b> Materia fecal de terneros a 37, 57 y 77 días de vida en donde se evaluó y cuantifico el nivel de la coloración respecto al de un rumiante funcional a 150 días de vida .....	37
<b>Figura 6.</b> Consumo promedio de sustituto lácteo (SL) y concentrado comercial peletizado expresados en Kg/ms/semana, los cuales fueron suministrados experimentalmente desde la semana tres hasta las semana once de vida del ternero .....	39
<b>Figura 7.</b> Promedio de ganancias de peso vivo semanal (Kg/semana) de terneros alimentados con dieta HZI20% y HZI40% frente a control.....	42
<b>Figura 8.</b> Ganancias diarias de peso promedio semanal en terneros .....	42

# Índice de tablas

<b>Tabla 1.</b> Características generales de Abanico 75.....	5
<b>Tabla 2.</b> Desarrollo postnatal del rumen y abomaso en litros totales y en porcentaje respecto a los cuatro divertículos gástricos.....	7
<b>Tabla 3.</b> Características y composición química del calostro y leche del primer ordeño de ganado Holstein.....	8
<b>Tabla 4.</b> Características nutritivas que deben cumplir los sustitutos de la leche para terneros con base en polvo y 100% de materia seca.....	9
<b>Tabla 5.</b> Características nutritivas que aporta el sustituto lácteo comercial Sprayfo Red, con base en polvo y 100 % de Materia seca .....	10
<b>Tabla 6.</b> Análisis proximal de Weende y Van Soest completos de componentes nutricionales usados en el experimento.....	21
<b>Tabla 7.</b> Porcentajes de inclusión de materias primas en dietas con base en Harina de zapallo .....	22
<b>Tabla 8.</b> Nutrientes aportados por las dietas a evaluar .....	22
<b>Tabla 9.</b> Tipo de dieta láctea, cantidad de días y volúmenes suministrados .....	23
<b>Tabla 10.</b> Puntuación promedio ponderado semanal del comportamiento de los indicadores de salud en los terneros.....	30
<b>Tabla 11.</b> Estadística descriptiva de del ITH registrado semanalmente.....	32
<b>Tabla 12.</b> Altura al anca y perímetro torácico de los terneros .....	33
<b>Tabla 13.</b> Evaluación de Fibra Detergente neutra (FDN) y Puntuación de Color en materia fecal de terneros .....	36
<b>Tabla 14.</b> Resumen de estimación del efecto de las dietas sobre variables productivas .....	44
<b>Tabla 15.</b> Análisis de costo de las dietas evaluadas al destete a través de presupuestos parciales.....	45
<b>Tabla 16.</b> Relación costo beneficio sobre la ganancia de peso total.....	46

## BIBLIOGRAFÍA

- Agudelo, D., & Bedoya, O. (2005). Composición nutricional de la leche de ganado vacuno. *Revista Lasallista De Investigación*, 2, 38–42. <https://doi.org/10.1794/4449>
- Anderson, K. L., Nagaraja, T. G., Morrill, J. L., Reddy, P. ., Avery, T. ., & Anderson, N. . (1988). Ruminant microbial development in conventionally or early-weaned calves. *Journal of Animal Science*, 64(4), 1215–1226.
- Armstrong, D. V. (1994). Heat Stress Interaction with Shade and Cooling. *Journal of Dairy Science*, 77(7), 2044–2050. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(94\)77149-6](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(94)77149-6)
- Azevedo, R., Rufino, S., Duarte, D., Soares, A. C., & Gerasseev, L. C. (2014). Desempenho de bezerros leiteiros em aleitamento artificial convencional ou fracionado. *Revista Brasileira de Saude e Producao Animal*, 15(1), 237–247. <https://doi.org/10.1590/S1519-99402014000100023>
- Baldwin, R. L., McLeod, K. R., Klotz, J. L., & Heitmann, R. N. (2004). Rumen development , intestinal growth and hepatic metabolism in the pre- and postweaning ruminant. *Journal of Dairy Science*, 87(June 2003), E55–E65. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(04\)70061-2](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(04)70061-2)
- Bavera, G. (2005). Escala de tamaño, estructura corporal o frame score.
- Bernal, J., Chaverra, H., Acevedo, G., Angel, M., & Arciniegas, A. (2002). *Ensilaje, heno y henolaje : tipos, métodos y nuevas tecnologías* (Primera). Bogotá. Retrieved from file:///D:/A. MAESTRIA 2016/2 SEMESTRE/1-Proyecto de Maestria/Bibliografia/ENSILAJE-HENO-Y-HENOLAJE.compressed.pdf
- Bevara, G., & Peñafort, C. (2006). Lectura de la Bosta del Bovino y su Relación con la Alimentación. *Produccion-Animal.Com.Ar*, 1–9. Retrieved from [http://produccion-animal.com.ar/informacion\\_tecnica/manejo\\_del\\_alimento/61-](http://produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/manejo_del_alimento/61-)

- heces\_del\_bovino\_y\_relacion\_con\_la\_alimentacion.pdf
- Campos, G., Pàez, R. P. A., & Enriquez, V. C. E. (2011). *Manejo de la cria y nutrición de neonatos bovinos* (1st ed.). Palmira, Valle del Cauca, Colombia.
- Castro, P., & Elizondo, J. (2012). Crecimiento y desarrollo ruminal en terneros alimentados con iniciador sometido a diferentes procesos. *Agronomía Mesoamericana*, 23(2), 343–352.
- Celis de la Rosa, A., & Labrada, V. (2014). *Bioestadística* (Tercera ed). México. Retrieved from <https://books.google.com.co/books?id=jPEWCQAAQBAJ&pg=RA2-PA47&dq=covariable&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjgeTZmfTcAhVG0FMKHVR1Co8Q6wEIMzAC#v=onepage&q=covariable&f=false>
- Corpoica. (2001). Plan de modernización de la horticultura colombiana. Retrieved April 7, 2018, from <http://www.corpoica.org.co/html/planes/hortiuclutra/texto/horticultura.html>.
- Coverdale, J., Tyler, H., Quigley, J., & Brumm, J. (2004). Effect of Various Levels of Forage and Form of Diet on Rumen Development and Growth in Calves Development and Growth in Calves. *Journal of Dairy Science*, 650.
- Drackley, J. (2011). High Plains Dairy Conference. In *Accelerated Growth Programs for Milk-Fed Calves* (pp. 87–96). Urbana-Champaign.
- Elizondo, J. (2006). Desarrollo del rumen en terneras de leche. *Revista ECAG-Informa.*, 38, 29–32.
- Elizondo, J. S. (2007). Importancia y manejo del calostro en el ganado de Leche 1. Costa Rica.
- Estrada, E. I. (2003). *Mejoramiento genético y producción de semillas de hortalizas para Colombia*. Universidad Nacional de Colombia.
- Faostat. (2013). Faostat. Retrieved March 3, 2016, from <http://faostat3.fao.org/browse/Q/QC/S>
- Fonseca, A. (1985). *Fisiología da lactacao*. (I. Universitaria, Ed.). Viosa.
- Garcia, A., & Kalscheur, K. (2006). Tamaño de partícula y fibra efectiva en la dieta de las vacas lecheras. *College of Agriculture y Biological Sciences de SDSU*, (January), 1–5.

- Garcia, A., Thiex, N., Kalscheur, K., & Tjardes, K. (2005). Interpretación de los análisis de henos y henilajes. *College of Agriculture y Biological Sciences de SDSU*, (May), 1–4. Retrieved from [http://pubstorage.sdstate.edu/AgBio\\_Publications/articles/ExEx4002-s.pdf](http://pubstorage.sdstate.edu/AgBio_Publications/articles/ExEx4002-s.pdf)
- García, D., Ortiz, S., Restrepo, M., Salazar, E., & Cabrera, F. (2010). UNAPAL – Abanico 75: nuevo cultivar de zapallo con alto contenido de materia seca en el fruto para fines agroindustriales. *Acta Agronómica*, 59(3), 285–292. Retrieved from [http://www.revistas.unal.edu.co/index.php/acta\\_agronomica/article/view/17656/18514](http://www.revistas.unal.edu.co/index.php/acta_agronomica/article/view/17656/18514)
- Garzón, B. (2007). Sustitutos lecheros en la alimentación de terneros (Substitutes milkmen in the feeding of calves). *Revista Electrónica de Veterinaria*, VIII, 1–39.
- Hulbert, L., & Moisés, S. (2016). Stress, immunity, and the management of calves. *Journal of Dairy Science*, 99(4), 3199–3216. <https://doi.org/10.3168/jds.2015-10198>
- IDEAM. (2018). Características climatológicas de ciudades principales y municipios turísticos. Retrieved from <http://www.ideam.gov.co/documents/21021/21789/1Sitios+turisticos2.pdf/cd4106e9-d608-4c29-91cc-16bee9151ddd>
- Jasper, J., & Weary, D. M. (2002). Effects of Ad Libitum Milk Intake on Dairy Calves. *Journal of Dairy Science*, 85(11), 3054–3058. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(02\)74391-9](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(02)74391-9)
- Jensen, A. (2017). *Milk feeding strategies to optimize the transition to solid feed in dairy calves*. Aarhus University.
- Juliano, N., Danelo, J., Fattore, R., Cantet, J., Martinez, R., Miccoli, F., & Palladino, R. (2016). Crianza artificial de terneros de tambo utilizando sustitutos lácteos de distinto contenido energético. *Revista de Investigaciones Agropecuarias*, 42, 87–92.
- Khan, M., Lee, H., Lee, W., Kim, H., Kim, S., Ki, K., ... Choi, Y. (2007). Pre- and postweaning performance of Holstein female calves fed milk through Step-

- Down and conventional methods. *Journal of Dairy Science*, 90(2), 876–885.  
[https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(07\)71571-0](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(07)71571-0)
- Khan, M., Weary, D., & von Keyserlingk, M. (2011). Invited review: Effects of milk ration on solid feed intake, weaning, and performance in dairy heifers. *Journal of Dairy Science*, 94(3), 1071–1081. <https://doi.org/10.3168/jds.2010-3733>
- Lagger, J. (2010). Crecimiento intensivo de cría y recría de vaquillonas, aplicando los principios de bienestar. *Veterinaria Argentina*, XXVII(April), 1–19.  
Retrieved from <http://www.veterinariargentina.com/revista/2010/05/9519/>
- Lang, M., & Ermini, P. (2010). Evaluación de distintas densidades de siembra en un cultivo de zapallo tipo “Anco” (*Cucurbita moschata*) en la región semiarida Pampeana. *Revista de La Fac. de Agronomía- UNLPam*, iV, 39–46.
- Leão, J. M., Lima, J. A. M., Lana, Â. M. Q., Saturnino, H. M., Reis, R. B., Barbosa, F. A., ... Coelho, S. G. (2016). Performance of crossbred heifers in different step-down waste milk-feeding strategies. *Tropical Animal Health and Production*, 48(8), 1607–1612. <https://doi.org/10.1007/s11250-016-1134-2>
- Leva, P., García, M., Toffoli, G., Rodriguez, A., & Rey, F. (2013). Bienestar en terneros lechales en dos sistemas de crianza, estudio de caso en la cuenca lechera santafesina. *Revista FAVE - Ciencias Agrarias*, 12(1–2), 117–135.
- López, G., Brizuela, A., Rondán, G., Lissaso, C., Kemerer, A., & Santos, M. (2016). Determinación del índice de temperatura y humedad (ITH) para vacas lecheras , en el Departamento Nogoyá, entre ríos. *Revista Científica Agropecuaria*, 20, 57–65.
- Lorenz, I., Mee, J. F. J., Earley, B., & More, S. S. J. (2011). Calf health from birth to weaning. I. General aspects of disease prevention. *Irish Veterinary Journal*, 64(1), 10. <https://doi.org/10.1186/2046-0481-64-10>
- Martínez, J., Martínez, A., Meléndez, J., Parra, G., & Castillo, S. (2008). Características pre-destete de bovinos simmental (*Bos Taurus*) y sus cruces con brahman (*Bos indicus*) en el trópico mexicano. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*, 21(3), 365–371.
- Martínez, M., Muñoz, G., Bocca, P., Gómez, N., Escudé, B., Escudé, S., ... Gaspard, A. (2010). *Influencia del estrés calórico en la producción lechera*.

- Universidad Nacional de Rosario.
- Masum, A., Islam, M., & Khan, M. (2009). Utilization of soymilk as milk replacer for calves. *Bangladesh Journal of Animal Science*, 38(1–2), 102–107.  
<https://doi.org/10.3329/bjas.v38i1-2.9918>
- McGuirk, S. (2015). Calf Health Scoring Chart. Retrieved February 25, 2018, from <https://www.vetmed.wisc.edu/search/?ie=UTF-8&q=Calf+Health+Scoring+Chart+&submit=Buscar>
- Miller-Cushon, E. K., Bergeron, R., Leslie, K. E., & DeVries, T. J. (2013). Effect of milk feeding level on development of feeding behavior in dairy calves. *Journal of Dairy Science*, 96(1), 551–564.
- Montoro, C., Cushon, E., DeVries, T., & Bach, A. (2013). Effect of physical form of forage on performance, feeding behavior, and digestibility of Holstein calves. *Journal of Dairy Science*, 96(2), 1117–1124. <https://doi.org/10.3168/jds.2012-5731>
- Morales, F. (2018). *Crecimiento de terneras y novillas*. Yotoco Valle del Cauca.
- Moran, J. (2002). *Calf Rearing: A Practical Guide* (Second edi). Australia.
- National Research Council. (2001). *Nutrient requirements of dairy cattle* (7th ed.). Washinton D.C. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0017941>
- Nussio, C. M. B., Santos, F. A., Zopollatto, M., Pires, A. V., De Moraes, J. B., & Fernandes, J. J. (2003). Parâmetros de fermentação e medidas morfométricas dos compartimentos ruminais de bezerros leiteiros suplementados com milho processado (floculado vs. laminado a vapor) e monensina. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 32(4), 1021–1031.  
<https://doi.org/10.1590/S1516-35982003000400030>
- Ortiz, S., Vallejo, F. A., Baena, D., Estrada, E. I., & Valdez, M. P. (2013). *Zapallo para consumo en fresco y fines agroindustriales investigacion y desarrollo* (1st ed.). Palmira, Valle del Cauca.
- Parish, J. A., Bourg, B. M., Marks, M. L., Simmons, N. B., & Smith, T. (2012). Evaluation of different methods of cattle hip height data collection. *The Professional Animal Scientist*, 28(3), 292–299.  
[https://doi.org/10.15232/S1080-7446\(15\)30358-2](https://doi.org/10.15232/S1080-7446(15)30358-2)

- Quigley, J. (2001). Nota Acerca de Terneros #19 – ¿Acaso el heno desarrolla el rumen? Retrieved from <http://www.calfnotes.com>
- Relling, A. E., & Mattioli, G. A. . (2003). *Fisiologia digestiva y metabolica de los rumiantes*.
- Saenzfety. (2016). Ficha tecnica Sprayfo Red. Retrieved from <http://saenzfety.com/>
- Scholtz, M. M., McManus, C., Okeyo, A. M., & Theunissen, A. (2011). Opportunities for beef production in developing countries of the southern hemisphere. *Livestock Science*, 142(1–3), 195–202. <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2011.07.014>
- Schütz, K. ., Rogers, A. ., Poulouin, Y. ., Cox, N. ., & Tucker, C. . (2010). The amount of shade influences the behavior and physiology of dairy cattle. *Journal of Dairy Science*, 93(1), 125–133. <https://doi.org/10.3168/jds.2009-2416>
- Sheldon, D. H. (2014). *Ambient temperature, calf intakes, and weight gains on preweaned dairy calves. Thesis Master*. UTAH STATE UNIVERSITY. Retrieved from <https://digitalcommons.usu.edu/cgi/viewcontent.cgi?referer=https://www.google.com.co/&httpsredir=1&article=3335&context=etd>
- Silva, I. J. O. da, Pandorfi, H., Acararo, I., Piedade, S. M. S., & Moura, D. J. de. (2002). Efeitos da Climatização do Curral de Espera na Produção de Leite de Vacas Holandesas. *R. Bras. Zootec*, 31(5), 2036–2042. <https://doi.org/10.1590/S1516-35982002000800019>
- Thom, E. (1959). The discomfort Index. *Weatherwise*, 12(2), 57–61. <https://doi.org/doi:10.1080/00431672.1959.9926960>
- Torres, J., Osorio, M., & Correa, J. (2008). Crecimiento de becerros en un sistema de doble propósito en el trópico húmedo de México. *Rev. Cient. (Maracaibo)*, 18(2), 170–174. Retrieved from [http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0798-22592008000200008](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-22592008000200008)
- Universidad Nacional de Cordoba. (2010). Infostat - Software estadístico.



- Retrieved July 24, 2018, from <http://www.infostat.com.ar/>
- Valdés, M. P., Bravo, A., Betancourth, P., & Ortiz, S. (2013). Análisis de calidad de la pulpa del fruto de zapallo. In *Zapallo para consumo en fresco y fines agroindustriales investigación y desarrollo* (p. 78,86). Palmira, Valle del Cauca, Colombia.
- Valdés, M. P., Ortiz, S., Baena, D., & Vallejo, F. A. (2010). Evaluación de poblaciones de zapallo (*Cucurbita moschata*) por caracteres de importancia agroindustrial. *Acta Agronómica*, 59(1), 91–96. Retrieved from [http://www.revistas.unal.edu.co/index.php/acta\\_agronomica/article/view/14039/14948](http://www.revistas.unal.edu.co/index.php/acta_agronomica/article/view/14039/14948)
- Vallejo, F. A., & Estrada, E. I. (2004). *Producció de hortalizas de clima càlido*. Palmira.
- Velasco, F. J. (2015). *Obtención de Harina integral de Zapallo (Cucurbita moschata Duch) y su uso como materia prima en raciones con sustitutos lecheros, dirigidas a terneros en inicio de lactancia*. Universidad Nacional de Colombia.
- Velayudhan, B. T., Daniels, K. M., Horrel, D. P., Hill, S. R., McGilliard, M. L., Corl, B. A., ... Akers, R. M. (2008). Developmental histology, segmental expression, and nutritional regulation of somatotrophic axis genes in small intestine of preweaned dairy heifers. *Journal of Dairy Science*, 91, 3343–3352.
- Ventura, S. M., & Barrios, U. A. (2002). Manejo nutricional de hembras de reemplazo en ganado bovino de doble propòsito (pp. 1–16). Valera.
- Wattiaux, M. (2009). Crianza de terneras- del nacimiento al destete 29), alimentación con leche y sustitutos de leche. Retrieved July 29, 2018, from <https://lebascom.files.wordpress.com/2018/02/29-alimentac3b3n-con-leche-y-sustitutos-de-leche.pdf>